

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

<b>Applicants:</b>	Kazunari Tokuda, et al.	<b>Examiner:</b>	Unassigned
<b>Serial No:</b>	Unassigned	<b>Art Unit:</b>	Unassigned
<b>Filed:</b>	Herewith	<b>Docket:</b>	17205
<b>For:</b>	ENDOSCOPE	<b>Dated:</b>	November 12, 2003

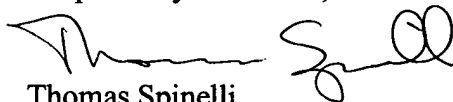
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicants in the above-identified application hereby claim the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit certified copies of Japanese Patent Application No. 2002-329868 (JP2002-329868), filed on November 13, 2002 and Japanese Patent Application No. 2002-329869 (JP2002-329869), filed on November 13, 2002.

Respectfully submitted,

  
Thomas Spinelli  
Registration No.: 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343

---

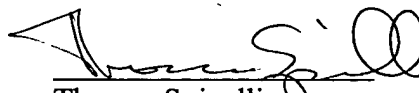
**“CERTIFICATE OF MAILING BY “EXPRESS MAIL”**

**Express Mailing Label No.:** EV 185862029 US

**Date of Deposit:** November 12, 2003

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service “Express Mail Post Office to Addressee” service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on November 12, 2003.

Dated: November 12, 2003

  
Thomas Spinelli



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

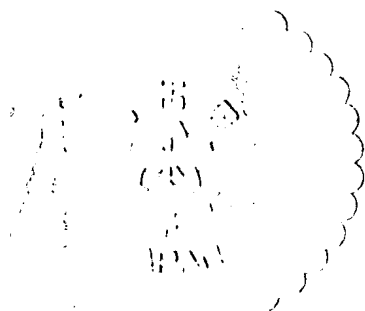
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 2 9 8 6 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 2 9 8 6 8 ]

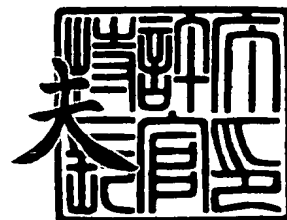
出      願      人                      オ リ ン パ ス 光 学 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):



2 0 0 3 年    9 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01877

【提出日】 平成14年11月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 21/01

【発明の名称】 内視鏡

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 徳田 一成

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 平田 唯史

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内視鏡

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に、  
内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構と、  
を備える内視鏡であって、

上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】 上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が個別に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】 上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構が一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内視鏡観察機能と顕微観察機能との 2 つの機能を有する内視鏡に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、生体組織を診断するに際し、低干渉性光を用いて被検体に対する断層像を得る干渉型 OCT（オプチカル・コヒーレント・トモグラフィ）や、共焦点画像による観察が種々提案されている。

【0 0 0 3】

一般に、干渉型 OCT や共焦点画像を用いた観察では、通常の内視鏡観察を併用して行う場合が多い。そのため、本出願人は、例えば特開 2 0 0 0 - 1 3 1 2 2 1 号公報において、内視鏡に設けた処置具挿通チャンネルに光走査プローブを

挿通して、内視鏡観察と光走査プローブとの双方で観察を行えるようにした技術を提案した。

#### 【0004】

すなわち、図9に示すように、上述した公報に開示されているシステム101は、可視光の波長領域での観察像を得る撮像素子を内蔵した内視鏡102と、この内視鏡102に設けられている処置具挿通チャンネル内に挿通して使用可能な、共焦点関係に設定した状態で光を2次元に走査する共焦点光走査プローブ103、及び低干渉光により光断層情報を得る光断層イメージプローブ104と、この内視鏡102と、共焦点光走査プローブ103、及び光断層イメージプローブ104とを着脱自在に接続する光走査／内視鏡制御装置105とを備えている。

#### 【0005】

このシステム101を用いて異常な場所、例えば医療においては病変部等の関心部位を観察しようとする場合、先ず、内視鏡102の操作部106から延出するユニバーサルケーブル107の先端に固設されているコネクタ107aを光走査／内視鏡制御装置105に設けられている内視鏡用ソケット105aに接続し、通常の内視鏡観察を行う。

#### 【0006】

そして、異常な場所等が発見された場合は、その場所を観察するに最適な光走査プローブを選択して、更に詳しく観察する。例えば、光走査プローブとして共焦点光走査プローブ103を選択する場合は、共焦点光走査プローブ103を内視鏡102に設けられている処置具挿通チャンネルに挿通し、又、この共焦点光走査プローブ103のコネクタ103aを光走査／内視鏡制御装置105に設けられているプローブ接続用のソケット105bに接続し、この共焦点光走査プローブ103を用いて関心部位の微細構造を共焦点画像により拡大して観察を行う。

#### 【0007】

#### 【特許文献1】

特開2000-131221号公報

#### 【0008】

**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上述した公報に開示されている技術では、内視鏡 1 0 2 から得られる通常の内視鏡画像と、共焦点光走査プローブ 1 0 3 から得られる共焦点画像とは、視野範囲（拡大倍率）が大きく異なっているため、中間倍率の画像が得られず、共焦点光走査プローブ 1 0 3 からの画像に基づいて観察すべき場所を確認することが困難となる場合がある。

**【0 0 0 9】**

又、共焦点光走査プローブ 1 0 3 より得られる共焦点画像は、被写界深度が非常に小さいため、正確な被写体のピントを得るためには、焦点調整機能を備えていることが望ましいが、処置具挿通チャンネルに挿通するような共焦点光走査プローブ 1 0 3 においては、直径を細くする必要性から、スペース的に焦点調整機能をプローブ内に設けることが困難である。

**【0 0 1 0】**

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、内視鏡画像の拡大倍率を可変設定することが可能で、且つ、共焦点画像の焦点調整を行なうことの可能な内視鏡を提供することを目的とする。

**【0 0 1 1】****【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため本発明は、被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構とを備える内視鏡であって、上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする。

**【0 0 1 2】**

この場合、好ましくは、上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が個別に設けられ、或いは上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構が一体に設けられていることを特徴とする。

**【0 0 1 3】**

**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照しながら本発明の一実施の形態について説明する。

**【0014】****(第1実施の形態)**

図1～図4は本発明の第1実施の形態を示し、図1は内視鏡装置のシステム構成図、図2はズーム内視鏡の先端部の正面図、図3はズーム内視鏡の先端部の断面図、図4はリニアアクチュエータの拡大断面図である。

**【0015】**

図1に示すように、本実施の形態で採用する内視鏡装置は、内視鏡としてのズーム内視鏡1と、ビデオプロセッサ2と、光源装置3と、後述するズーム内視鏡1の先端部18に設けられたズーム倍率及び顕微観察光学系37（図3参照）の焦点をコントロールするズーム・フォーカスコントローラ4と、ビデオプロセッサ2に接続されて観察画像を表示する内視鏡観察モニタ5とを備えている。

**【0016】**

更に、内視鏡装置には、顕微観察光学系37に設けられているスキャナ37bを駆動するスキャン制御装置6と、顕微観察光学系37に光を供給すると共に顕微観察光学系37からの光学像を検出して電気信号にする光学ユニット7と、光学ユニット7からの信号を特定の周波数成分だけ通過させるフィルタ装置8と、フィルタ装置8からの電気信号を画像化する画像化装置9と、画像化装置9からの映像信号を表示する顕微観察画像モニタ10と、スキャナ37bを駆動する駆動波形の基準となるクロックを発生させる外部クロック発生器11とを備えている。

**【0017】**

一方、ズーム内視鏡1は、挿入部14と、挿入部14の後端に連設されている操作部15と、コネクタ部16と、操作部15とコネクタ部16とを接続する接続コード17とを備えている。挿入部14は、先端側から先端部18と、湾曲自在な湾曲部19と、柔軟な可撓管部20とを備えている。更に、図2に示すように、ズーム内視鏡1の先端部（以下「内視鏡先端部」と称する）18の先端面には、内視鏡観察用照明窓21、処置具チャンネル開口部22、内視鏡観察窓23



、及び顕微観察窓 24 が各々配設されている。

【0018】

一方、光学ユニット 7 は、4 つの端部 25 a ～ 25 d を有する 4 端子カプラ 25 と、光源としてのレーザダイオード(以下「顕微観察用 LD」と称する) 26 と、フォトマルチプライアチューブ(以下「PMT」と略称)ユニット 27 とを備えている。

【0019】

4 端子カプラ 25 の第 1 の端部 25 a が光ファイバ 28 にコネクタ 7 a を介して光学的に接続され、第 2 の端部 25 b が顕微観察用 LD 26 に光学的に接続されており、更に、第 3 の端部 25 c が光ファイバ終端 25 e により終端され、第 4 の端部 25 d が PMT ユニット 27 に光学的に接続されている。又、この PMT ユニット 27 がコネクタ 7 b、信号線 8 a を介してフィルタ装置 8 に電氣的に接続されている。

【0020】

4 端子カプラ 25 は、第 2、第 4 の端部 25 b、25 d から入った光がそれぞれ分岐されて第 1、第 3 の端部 25 a、25 c に伝達され、逆に、第 1、第 3 の端部 25 a、25 c から入った光がそれぞれ分岐されて、第 2、第 4 の端部 25 b、25 d に伝達される構成を有している。従って、顕微観察用 LD 26 で発生するレーザ光は、第 2 の端部 25 b、4 端子カプラ 25、第 1 の端部 25 a を経てズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 側へ出力される。

【0021】

コネクタ部 16 は、内視鏡観察用照明光を導入する第 1 のコネクタ 16 a、後述する撮像ユニット 36 からの信号をビデオプロセッサ 2 へ伝送する第 2 のコネクタ 16 b、内視鏡先端部 18 に設けられている、後述の画角調整用リニアアクチュエータ移動体 41 と焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 40 とを制御する信号を送受する第 3 のコネクタ 16 c、顕微観察光学系 37 に対し、内視鏡挿入部 14 に内装されている光ファイバ 29 (図 3 参照) を介して伝送する光を入力する第 4 のコネクタ 16 d と、顕微観察光学系 37 のスキャナ 37 b を制御する信号を送受する第 5 のコネクタ 16 e とを備えている。

## 【 0 0 2 2 】

各コネクタ 1 6 a ~ 1 6 d の接続関係について説明すると、第 1 のコネクタ 1 6 a が光源装置 3 のソケット 3 a に着脱自在に接続され、第 2 のコネクタ 1 6 b がビデオプロセッサ 2 のソケット 2 a にケーブル等を介して着脱自在に接続される。更に、第 3 のコネクタ 1 6 c がズーム・フォーカスコントローラ 4 にコードを介して着脱自在に接続され、第 4 のコネクタ 1 6 d が光学ユニット 7 に光学的に接続される。又、コネクタ部 1 6 の第 5 のコネクタ 1 6 e はスキャン制御装置 6 に着脱自在に接続される。

## 【 0 0 2 3 】

顕微観察用 L D 2 6 で発生し、4 端子コネクタ 2 5 の第 1 の端部 2 5 a からコネクタ 7 a、光ファイバ 2 8 を介して、ズーム内視鏡 1 のコネクタ部 1 6 に設けた第 4 のコネクタ 1 6 d に入力されたレーザ光は、接続コード 1 7 を介して接続されていると共にズーム内視鏡 1 の操作部 1 5 から内視鏡先端部 1 8 側へ配設されている光ファイバ 2 9 を経て、内視鏡先端部 1 8 に配設されている顕微観察光学系 3 7 へ伝達される。

## 【 0 0 2 4 】

ズーム内視鏡 1 の操作部 1 5 には、内視鏡観察の画角を変化させるズームスイッチ 3 0 と、顕微観察光学系 3 7 の焦点位置を移動させるフォーカススイッチ 3 1 とが設けられている。尚、符号 3 2 は湾曲部 1 9 を任意の方向へ湾曲動作させる湾曲操作ノブである。又、両スイッチ 3 0、3 1 は、接続コード 1 7、コネクタ部 1 6 から、このコネクタ部 1 6 に設けられている第 3 のコネクタ 1 6 c を介してズーム・フォーカスコントローラ 4 に接続されている。

## 【 0 0 2 5 】

次に、内視鏡先端部 1 8 の内部構造について説明する。図 3 に示すように、内視鏡先端部 1 8 内には、撮像ユニット 3 6、顕微観察光学系 3 7、リニアアクチュエータ 3 8 が、内視鏡先端部 1 8 の軸芯方向に沿って所定に配設されていると共に、図示しない照明用ライトガイド、処置具チャンネルが配設されている。

## 【 0 0 2 6 】

撮像ユニット 3 6 は、内視鏡観察用光学系として、第 1 のレンズ群 3 6 a、第

2のレンズ群36b、第3のレンズ群36cが内視鏡挿入部14の先端側から順に配設され、その後方に固体撮像素子36dが配設されており、第1のレンズ群36aが、内視鏡先端部18の先端面に設けた内視鏡観察窓23に固着されている。第2のレンズ群36bは、第1のレンズ群36aと第2のレンズ群36cとの間を移動自在なズーム光学系として機能しており、この第2のレンズ群36bが第1のレンズ群36a側に近接すると観察画角が次第に大きくなり、一方、第1のレンズ群36aから離間させに従い観察画角が次第に小さくなる。

#### 【0027】

又、顕微観察光学系37は、光ファイバ29の端部から出射する光を反射させる第1のミラー37a、スキャナ37b、対物光学系37cを備え、対物光学系37cが鏡枠37dに保持されている。スキャナ37bは第2のミラー37eと、この第2のミラー37eを一定速度で回転させるモータ等の駆動手段37fとを備えており、第2のミラー37eの回転に伴う反射方向の変化により被検体を光軸（Z軸方向）に直行する2次元方向（X軸、Y軸方向）に走査する。

#### 【0028】

そして、被検体から反射した光は、逆の経路を辿って、光学ユニット7に設けられている4端子コネクタ25へ至り、第3の端部25cを経てPMTユニット27に伝送され、ここで、光信号が電気信号に変換され、光電変換された電気信号がコネクタ7b、信号線8aを経てフィルタ装置8へ伝送される。

#### 【0029】

又、リニアアクチュエータ38は、撮像ユニット36を構成する第2のレンズ群36bと、顕微観察光学系37を構成する鏡枠37dとを光軸方向へ駆動させるもので、このリニアアクチュエータ38を構成する筒状のガイド部材39が、撮像ユニット36と顕微観察光学系37との間に内視鏡先端部18の軸方向に沿って平行に配設されている。

#### 【0030】

このリニアアクチュエータ38のガイド部材39には、焦点調整機構としての焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40と、画角調整用移動機構としての画角調整用リニアアクチュエータ移動体41とが同一軸上の前後に各々配設されて

いると共に、ガイド部材 39 の内周に対して移動自在に支持されている。

#### 【0031】

この両リニアアクチュエータ移動体 40, 41 として、本実施の形態ではインパクト型の圧電アクチュエータ（急速変形アクチュエータ）を採用しており、図 4 に示すように、各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 には、圧電素子 42 が各々内装されている。この各圧電素子 42 は、例えばチタン酸バリウム、チタン酸ジルコン酸鉛、磁器等のセラミックスの圧電部材が軸方向に沿って積層されており、各圧電部材に設けられている電極に駆動電力を供給するリード線 43, 44 が各々接続されている。この各リード線 43, 44 がズーム内視鏡 1 のコネクタ部 16 に設けられている第 3 のコネクタ 16c まで延設され、ズーム・フォーカスケーブル 45 を介してズーム・フォーカスコントローラ 4 に電氣的に接続されている。

#### 【0032】

又、各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 は、図示しない摩擦部材によりガイド部材 39 の内周に押接された状態で保持されており、各圧電素子 42 に対してズーム・フォーカスコントローラ 4 から所定の波形の駆動電圧を印加すると、この各圧電素子 42 は機械的な伸縮変形動作をし、そのとき伸縮変形動作によって、各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 に衝撃力を与え、その衝撃力で各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 が、摩擦部材による摩擦力にうち勝って前後運動される。

#### 【0033】

ガイド部材 39 の中途には、切欠き部 39a, 39b が形成されており、この各切欠き部 39a, 39b から各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 が露呈されており、露呈された各リニアアクチュエータ移動体 40, 41 が顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d と撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36b とに対して、焦点調整用連結部材 46 と画角移動用連結部材 47 とを介して各々連結されている。

#### 【0034】

従って、顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d と撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ

群 3 6 b とは、各リニアアクチュエータ移動体 4 0, 4 1 の光軸方向への進退動作に追従して同方向へ移動し、顕微観察光学系 3 7 の鏡枠 3 7 d の進退動作によりフォーカス調整が行なわれ、又、第 2 のレンズ群 3 6 b の進退動作により、内視鏡観察画像の画角が変化される。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、このような構成による本実施の形態の作用について説明する。

内視鏡観察に際しては、光源装置 3 から出力される照明光が、ズーム内視鏡 1 に挿通されているライトガイド（図示せず）を通して内視鏡先端部 1 8 の先端面に設けられている内視鏡観察用照明窓 2 1 から出射されて被写体が照射される。

#### 【 0 0 3 6 】

そして、被写体からの反射光が撮像ユニット 3 6 の各レンズ群 3 6 a, 3 6 b, 3 6 c を経て入射され、固体撮像素子 3 6 d の撮像面に被写体像が結像される。この撮像面に結像した被写体像は電気信号に変換されて、ビデオプロセッサ 2 に伝送される。ビデオプロセッサ 2 では、電気信号を、内蔵するプロセス回路（図示せず）で映像信号に変換し、内視鏡観察モニタ 5 へ出力し、この内視鏡観察モニタ 5 に被写体像を表示する。

#### 【 0 0 3 7 】

一方、ズーム内視鏡 1 を用いた内視鏡観察の際に、このズーム内視鏡 1 の操作部 1 5 に設けられているズームスイッチ 3 0 を拡大側或いは広角側に ON させると、対応する信号がズーム・フォーカスコントローラ 4 に入力される。ズーム・フォーカスコントローラ 4 はズームスイッチ 3 0 からの信号に基づき、画角調整用リニアアクチュエータ移動体 4 1 に対し、リード線 4 4 を介して駆動信号を出力する。

#### 【 0 0 3 8 】

すると、画角調整用リニアアクチュエータ移動体 4 1 が、内蔵されている圧電素子 4 2 の機械的な伸縮変形動作により発生した衝撃力で、ガイド部材 3 9 内を進退動作する。この画角調整用リニアアクチュエータ移動体 4 1 には、画角移動用連結部材 4 7 を介して撮像ユニット 3 6 を構成する第 2 のレンズ群 3 6 b が連結されているため、この第 2 のレンズ群 3 6 b が画角調整用リニアアクチュエー

タ移動体 4 1 と同方向へ一体的に移動する。この場合、第 2 のレンズ群 3 6 b が第 1 のレンズ群 3 6 a に近接方向へ移動すると観察画角が次第に大きくなり、内視鏡観察モニタ 5 に表示される被写体像が拡大される。一方、第 2 のレンズ群 3 6 b が第 1 のレンズ群 3 6 a から遠ざかる方向へ移動すると、観察画角が次第に小さくなり、内視鏡観察モニタ 5 に表示される被写体像が広角となる。

#### 【 0 0 3 9 】

そして、内視鏡観察中に病変部等の関心部位を発見したときは、顕微観察を開始する。

#### 【 0 0 4 0 】

顕微観察では、先ず、スキャン制御装置 6 を駆動させ、このスキャン制御装置 6 により顕微観察光学系 3 7 に設けられているスキャナ 3 7 b を駆動させる。次いで、光学ユニット 7 に設けられている顕微観察用 L D 2 6 を起動する。すると、この顕微観察用 L D 2 6 からの光が関心部位の表面付近で、光軸（Z 軸方向）に直行する 2 次元方向（X 軸、Y 軸方向）に走査される。尚、このときの走査範囲は、本実施の形態では  $300\mu\text{m}$  四方程度に設定されているが、これに限定されるものではない。

#### 【 0 0 4 1 】

そして、関心部位からの反射光が光ファイバ 2 9 を経て光学ユニット 7 に設けられている P M T ユニット 2 7 に入射し、電気信号に変換される。この P M T ユニット 2 7 で光電変換された電気信号は、P M T ユニット 2 7 の出力側にコネクタ 7 b を介して接続されている信号線 8 a を経てフィルタ装置 8 へ伝送される。更に、このフィルタ装置 8 を通過した電気信号は画像化装置 9 に入力されて画像化された後、顕微観察画像モニタ 1 0 に出力され、この顕微観察画像モニタ 1 0 に関心部位の顕微観察画像が表示される。

#### 【 0 0 4 2 】

そして、この顕微観察画像モニタ 1 0 に表示されている顕微観察画像の焦点が合っていない場合、或いは、観察対象が動いて焦点がずれてしまった場合、操作者はズーム内視鏡 1 の操作部 1 5 に設けられているフォーカススイッチ 3 1 を操作すると、対応するフォーカス信号がズーム・フォーカスコントローラ 4 に送信

される。

#### 【0043】

ズーム・フォーカスコントローラ4は、フォーカススイッチ31からのフォーカス信号に基づき焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40に対し、リード線43を介して駆動信号を出力する。すると、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40が所定の方向へ移動し、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40に焦点調整用連結部材46を介して連結する顕微観察光学系37が同方向へ移動する。それにより、関心部位に焦点を合わせることができる。

#### 【0044】

このように、本実施の形態では、画角調整用リニアアクチュエータ移動体41と焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40とを、1つのガイド部材39に対して同一軸上の前後方向へ配設したので、ズーム内視鏡1の先端部18内の径方向のスペースを小さくすることができ、先端部18の細径化を実現することができる。

#### 【0045】

(第2実施の形態)

図5～図7に本発明の第2実施の形態を示す。ここで、図5はズーム内視鏡の先端部の断面で図6のV-V断面図、図6はズーム内視鏡の先端部の正面図、図7は別態様による図6相当の正面図である。

#### 【0046】

上述した第1実施の形態では、内視鏡先端部18の先端面が平坦であったが、本実施の形態で示す内視鏡先端部18の先端面に、突出量Lを有する突出部18aを形成し、この突出部18aに顕微観察窓24を設けたものである。

#### 【0047】

又、図6に示すように、内視鏡先端部18の先端面には、突出部18a（ハッチングで示す部位）に設けた顕微観察窓24以外に、この顕微観察窓24の位置から中心角でほぼ180°離れた位置に内視鏡観察用照明窓21が配設され、又、先端側から見て左右方向に内視鏡観察窓23と処置具チャンネル開口部22とが各々設けられている。

## 【0048】

図5に示すように、顕微観察窓24は内視鏡観察窓23に対して突出量Lだけ突出されているため、顕微観察窓24の後方に配設されている顕微観察光学系37は、内視鏡観察窓23の後方に配設されている撮像ユニット36よりも、突出量Lだけ前方に突出されている。

## 【0049】

この突出量Lは、撮像ユニット36を最大ズーム状態にしたときの被写体側の焦点位置と顕微観察窓24の先端面とが一致するように設定されており、換言すれば、突出量Lは、撮像ユニット36の最大ズーム時のWD（ワーキングディスタンス）と一致するように設定されている。

## 【0050】

このような構成では、内視鏡先端部18の先端面に突出部18aを形成し、この突出部18aの突出量Lを撮像ユニット36の最大ズーム時のWD（ワーキングディスタンス）と一致するように設定したので、顕微観察中に、突出部18aの先端面を被写体に押し当てても、内視鏡観察画像の最大ズーム状態で焦点が合わせられているため、観察している位置に若干の差はあるものの、どの部分を顕微観察しているかを、内視鏡観察モニタ5に表示されている被写体像から簡単に識別することができ、使い勝手が良い。

## 【0051】

又、内視鏡観察用照明窓21を顕微観察窓24の位置から中心角で、ほぼ180°離れた位置、すなわち最も遠隔位置に配置することで、内視鏡観察用照明光が顕微観察光学系37に入射し難くなり、内視鏡観察用照明光が顕微観察光学系37に対してノイズとなってしまうことを防止することができる。

## 【0052】

尚、この場合、図7に示すように、顕微観察窓24に対して内視鏡観察窓23を中心角がほぼ180°離れた位置、すなわち、最も遠隔位置に配置し、又、先端面から見て左右方向に内視鏡観察用照明窓21と処置具チャンネル開口部22とを配設することで、顕微観察窓24から出射されるレーザ光が、内視鏡観察窓23から撮像ユニット36に入射し難くなり、撮像ユニット36に対してレーザ



光がノイズとなってしまうことを防止することができる。

#### 【0 0 5 3】

(第3実施の形態)

図8に本発明の第3実施の形態による図3相当の断面図を示す。上述した第1実施の形態では、ガイド部材39に対して、焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40と画角調整用リニアアクチュエータ移動体41とを個別に支持させるようにしたが、本実施の形態では、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51で、両リニアアクチュエータ移動体40、41と同様の動作を行なわせるようにしたものである。

#### 【0 0 5 4】

すなわち、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51は、両リニアアクチュエータ移動体40或いは41と同一の構造を有しており、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51に接続されているリード線48が、図1に示すズーム内視鏡1のコネクタ部16に設けられている第3のコネクタ16cまで延設されて、ズーム・フォーカスケーブル45を介してズーム・フォーカスコントローラ4に電氣的に接続されている。

#### 【0 0 5 5】

操作者がズーム内視鏡1の操作部15に設けられているズームスイッチ30、或いはフォーカススイッチ31を操作すると、対応するズーム信号或いはフォーカス信号がズーム・フォーカスコントローラ4に送信され、このズーム・フォーカスコントローラ4からリード線48を介して画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51に駆動信号が出力される。

#### 【0 0 5 6】

一般に、内視鏡観察において観察画角を変化させるために撮像ユニット36の第2のレンズ群36bを移動させる移動量は、顕微観察において顕微観察光学系37の焦点を合わせるために顕微観察光学系37を移動させる移動量に比し大きい。

#### 【0 0 5 7】

従って、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51で、第2のレ

レンズ群 36b と顕微観察光学系 37 との双方を駆動しようとした場合、第 2 のレンズ群 36b の移動範囲を顕微観察光学系 37 の移動範囲よりも大きく確保する必要がある。

#### 【0058】

そのため、本実施の形態では、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 から延出する焦点調整用連結部材 46 を、顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d に直接固定せず、対向一对の圧縮ばね 52a, 52b で挟持する構成とした。このように構成することで、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 が顕微観察光学系 37 の移動範囲を越えて移動した場合は、対向一对の圧縮ばね 52a, 52b の伸縮動作により、焦点調整用連結部材 46 と顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d との相対移動を許容することができる。

#### 【0059】

すなわち、内視鏡先端部 18 内には、顕微観察光学系 37 に設けられている鏡枠 37d の移動範囲を機械的に制限する第 1 のストッパ 49 と第 2 のストッパ 46 とが設けられており、鏡枠 37d が両ストッパ 49, 50 の一方に当接することで、移動範囲が規制される。尚、第 1 のストッパ 49 と第 2 のストッパ 50 とは、顕微観察光学系 37 の移動範囲を規制するものであり、両ストッパ 49, 50 によって規制されている顕微観察光学系 37 の移動範囲は、第 2 のレンズ群 36b の移動範囲内に収まるように設定されている。

#### 【0060】

次に、このような構成による本実施の形態の作用について説明する。尚、第 1 実施の形態と同様に動作する部分については説明を省略する。

#### 【0061】

内視鏡観察中に観察画角を変化させようとするときは、ズーム内視鏡 1 の操作部 15 (図 1 参照) に設けられているズームスイッチ 30 を操作して、リニアアクチュエータ 38 のガイド部材 39 に挿通されている画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 を駆動させる。すると、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 に画角移動用連結部材 47 を介して連結されている第 2 のレンズ群 36b が移動して内視鏡の観察画角が変化される。

## 【0062】

一方、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51には、焦点調整用連結部材46を介して顕微観察光学系37が連結されている。焦点調整用連結部材46は、顕微観察光学系37の鏡枠37dに対し、一对の圧縮ばね52a, 52bに挟持された状態で支持されているため、鏡枠37dの前端或いは後端が第1のストッパ49或いは第2のストッパ50に当接しておらず、移動が許容されている領域では、焦点調整用連結部材46は両圧縮ばね52a, 52bにて中立状態が維持されているため、顕微観察光学系37は第2のレンズ群36bに同期して同方向へ移動する。

## 【0063】

その後、鏡枠37dの前端或いは後端が、第1のストッパ49或いは第2のストッパ50に当接すると、鏡枠37dの移動は停止するが、焦点調整用連結部材46は、一对の圧縮ばね52a, 52bの伸縮動作により移動が許容されて、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51と一体に移動する。

## 【0064】

尚、この両圧縮ばね52a, 52bの変位量、第1のストッパ49と鏡枠37dの先端との間隔、及び第2のストッパ50と鏡枠37dの後端との間隔は、鏡枠37dが第1のストッパ49或いは第2のストッパ50に当接した後も、第2のレンズ群36bの移動が最大移動範囲まで支障なく動作するような値に設定されている。

## 【0065】

次に、内視鏡観察から顕微観察へ切換えて観察を行なうに際し、顕微観察光学系37の焦点を調整しようとする場合は、ズーム内視鏡1の操作部15に設けられているフォーカススイッチ31を操作する。

## 【0066】

すると、画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51がガイド部材39に沿って移動し、この画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体51から延出する焦点調整用連結部材46が、この焦点調整用連結部材46を中立状態で保持する一对の圧縮ばね52a, 52bを介して鏡枠37dを移動させる。このとき、

鏡枠 37 d の移動範囲は、第 1 のストッパ 49 と第 2 のストッパ 50 との何れにも当接しない領域に設定されているため、鏡枠 37 d は画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 に追従した状態で移動される。尚、その際、第 2 のレンズ群 36 b も追従動作することは云うまでもない。

#### 【0067】

このように、本実施の形態によれば、1つの画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 で、撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36 b と、顕微観察光学系 37 の鏡枠 37 d との双方を駆動させるようにしたので、部品点数の削減、及び省スペース化を実現することができる。

#### 【0068】

##### (第 4 実施の形態)

図 9 に本発明の第 4 実施の形態による図 3 相当の断面図を示す。上述した第 3 実施の形態では、圧電素子を用いた画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 によって撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36 b と顕微観察光学系 37 の鏡枠 37 d とを移動させるようにしているが、本実施の形態では、回転送りねじ機構によって、撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36 b と顕微観察光学系 37 の鏡枠 37 d とを移動させるようにしたものである。尚、本実施形態は第 3 実施の形態の変形例であるため、第 3 実施の形態と同一構成部分については同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0069】

内視鏡先端部 18 内には、ガイド部材 61 が、撮像ユニット 36 と顕微観察光学系 37 との間で、且つ内視鏡先端部 18 の軸方向に沿って平行に配設されている。このガイド部材 61 に、直動部材 62 がスプライン係合等により進退動作のみが許容された状態で挿通されており、この直動部材 62 に焦点調整用連結部材 46 と画角移動用連結部材 47 とが固設されている。

#### 【0070】

更に、直動部材 62 に送りねじ 63 が螺入されており、この送りねじ 62 の後端にフレキシブルシャフト 64 の先端が固設されている。このフレキシブルシャフト 64 は、ズーム内視鏡 1 の挿入部 14 (図 1 参照)に挿通されており、その後

端が、ズーム内視鏡 1 の操作部 15 (図 1 参照) の近傍に配設されている回転モータ (図示せず) に連設されている。

【0071】

操作部 15 に設けられているズームスイッチ 30 或いはフォーカススイッチ 31 (図 1 参照) を操作して、回転モータを駆動させると、この回転モータのスピンドルの回転がフレキシブルシャフト 64 を介して、送りねじ 63 に伝達される。

【0072】

この送りねじ 63 は直動部材 62 に螺入されており、この直動部材 62 がガイド部材 61 に対してスプライン係合等により進退方向のみの移動が許容された状態で挿通されているため、送りねじ 63 の回転により直動部材 62 が進退動作する。

【0073】

その結果、この直動部材 62 が、上述した第 3 実施の形態における画角焦点調整用リニアアクチュエータ移動体 51 と同様に進退動作して、撮像ユニット 36 のズーム動作、或いは顕微観察光学系 37 の焦点調整動作が行なわれる。

【0074】

このように、本実施の形態によれば、駆動源である回転モータをズーム内視鏡 1 の操作部 15 側に設けたので、容量の大きな回転モータを採用することが可能となり、大きな駆動力を容易に得ることができる。又、内視鏡先端部 18 に送りねじ機構を配設し、この送りねじ機構により撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36b と顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d とを移動させるようにしたので、内視鏡先端部 18 にアクチュエータを配設する必要がなくなり、アクチュエータに対する発熱対策を講じる必要がなくなるので構造の簡素化を実現することができる。

【0075】

尚、本実施の形態では、送りねじ機構を用いて撮像ユニット 36 の第 2 のレンズ群 36b と顕微観察光学系 37 の鏡枠 37d とを移動させるようにしているが、この送りねじ機構は、カムリンク機構等、回転運動を直線運動に変換する機構で代用することも可能であり、回転モータも回転力を発生させるものであれば、

回転モータ以外のアクチュエータを採用することも可能である。

【0 0 7 6】

〔付記〕 以上詳述したように、本発明によれば、以下のごとき構成を得ることができる。

【0 0 7 7】

(1) 被検体内に挿通可能な挿入部の先端内部に、  
内視鏡観察用光学系と、上記被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系と、上記内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と、上記顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構と、  
を備える内視鏡であって、

上記画角調整用移動機構及び上記焦点調整機構が上記挿入部に対して同一軸上の前後に配置されていることを特徴とする。

【0 0 7 8】

(2) (1)において、  
上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構とが上記挿入部に内蔵されているリニアアクチュエータを有することを特徴とする。

【0 0 7 9】

(3) (1)において、  
上記画角調整用移動機構と上記焦点調整機構とが内視鏡先端部以外の部位に設けたアクチュエータと、該アクチュエータの動きを上記内視鏡先端部まで伝達するリンク部材とを有することを特徴とする。

【0 0 8 0】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、1つの内視鏡に内視鏡観察用光学系と顕微観察光学系と、内視鏡観察用光学系の一部を移動させて画角を変化させる画角調整用移動機構と顕微観察光学系の被写体側焦点位置を移動させる焦点調整機構とを内蔵し、更に、画角調整用移動機構と焦点調整機構とを挿入部に対して同一軸上の前後に配置したので、挿入部先端内の省スペース化を実現しつつ、1つ

の内視鏡で内視鏡画像の拡大倍率の可変設定と共焦点画像の焦点調整との双方を行なうことが可能となる。

【0 0 8 1】

又、1つの内視鏡で内視鏡観察と顕微観察とを切換えて操作することができるため、顕微観察の焦点位置調節を高精度に行うことが可能となり、観察対象が移動した場合であっても容易に顕微観察画像を得ることができ、使い勝手が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 実施の形態による内視鏡装置のシステム構成図

【図 2】

同、ズーム内視鏡の先端部の正面図

【図 3】

同、ズーム内視鏡の先端部の断面図

【図 4】

同、リニアアクチュエータの拡大断面図

【図 5】

第 2 実施の形態によるズーム内視鏡の先端部の断面で図 6 の V - V 断面図

【図 6】

同、ズーム内視鏡の先端部の正面図

【図 7】

同、別態様による図 6 相当の正面図である。

【図 8】

第 3 実施の形態による図 3 相当の断面図

【図 9】

第 4 実施の形態による図 3 相当の断面図

【図 1 0】

従来の内視鏡ユニットの概略構成図

【符号の説明】

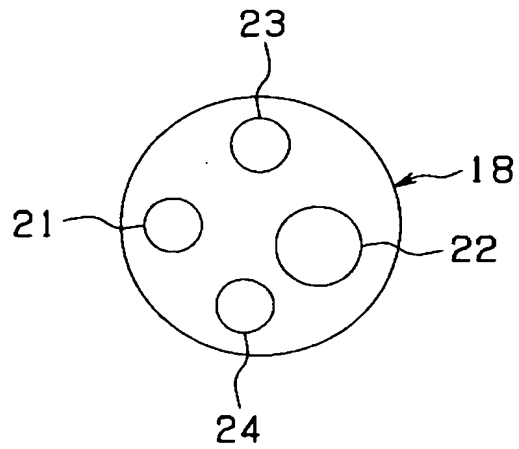
- 1   ズーム内視鏡
- 1 4   内視鏡挿入部
- 1 8   内視鏡先端部
- 3 6 a, 3 6 b, 3 6 c   内視鏡観察用光学系
- 3 7   顕微観察光学系
- 4 0   焦点調整用リニアアクチュエータ移動体(焦点調整機構)
- 4 1   画角調整用リニアアクチュエータ移動体(画角調整用移動機構)

代理人   弁理士   伊   藤   進

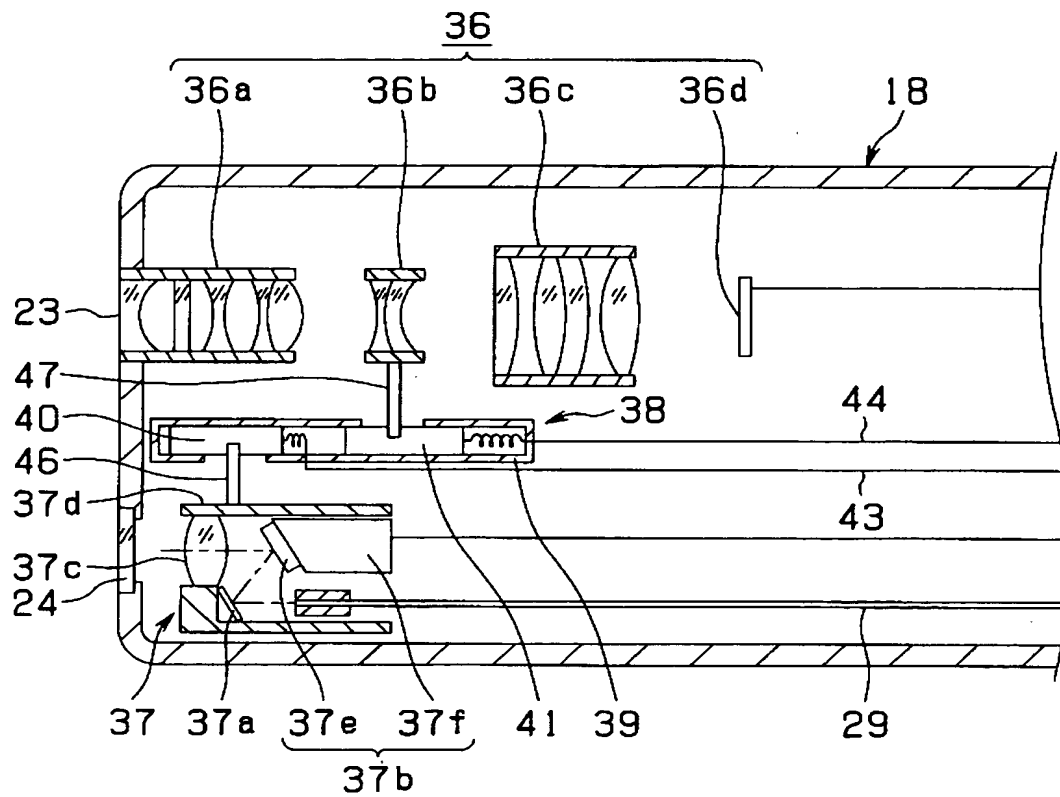




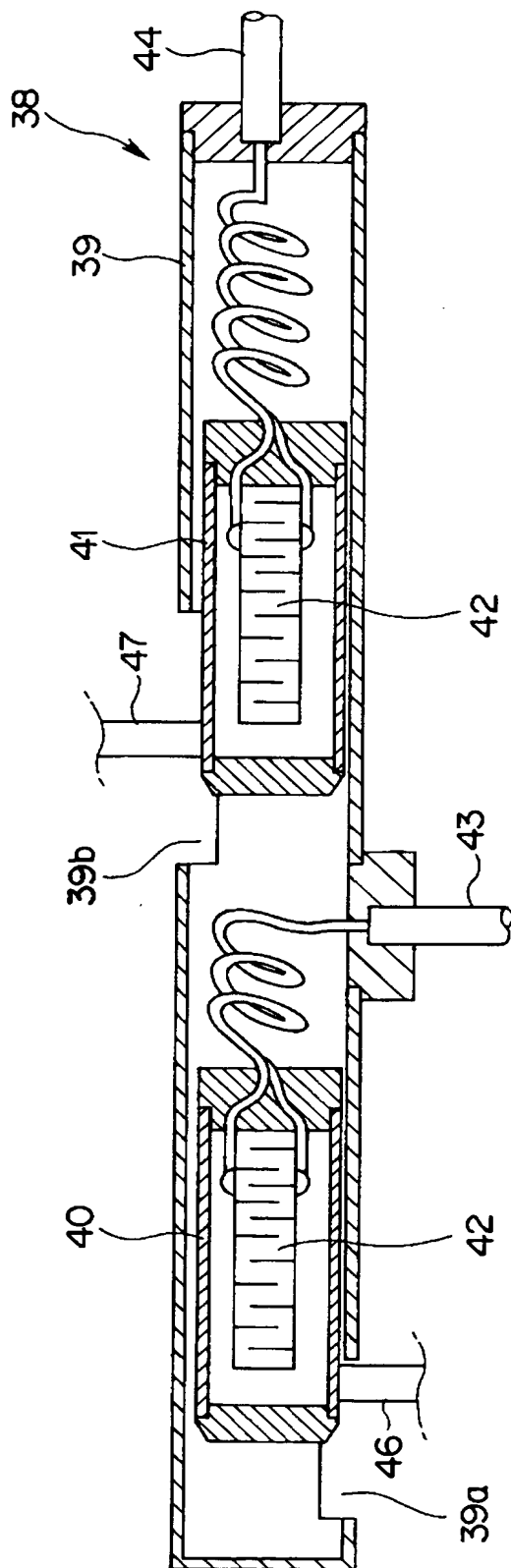
【図 2】



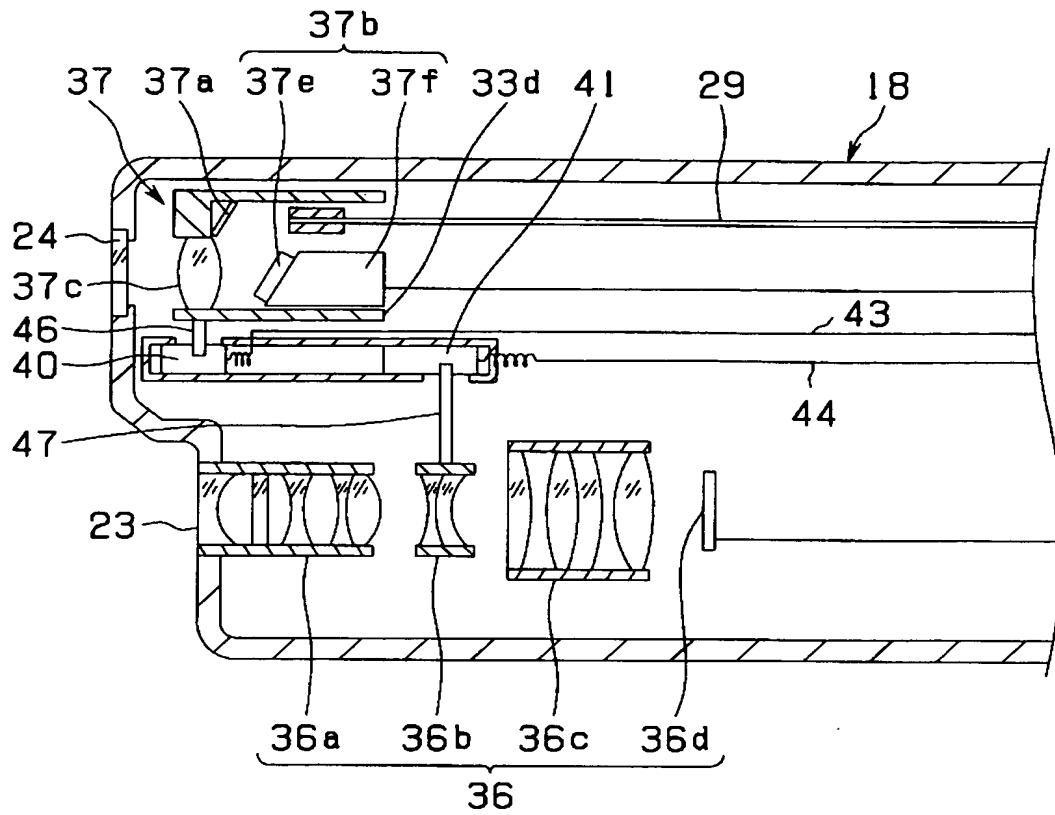
【図 3】



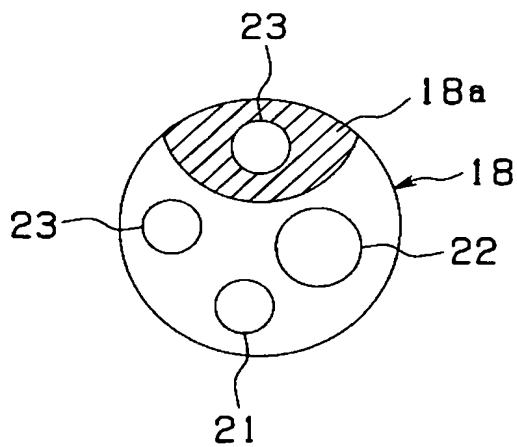
【図 4】



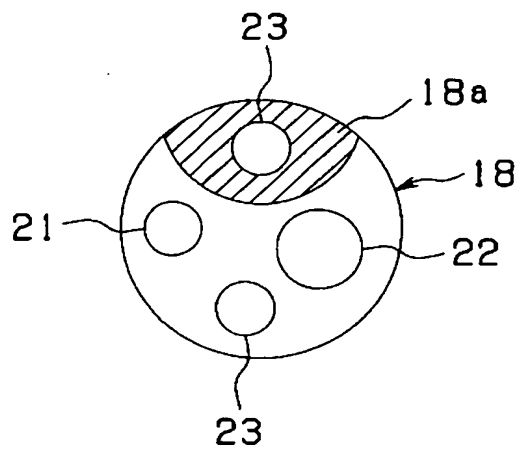
【図 5】



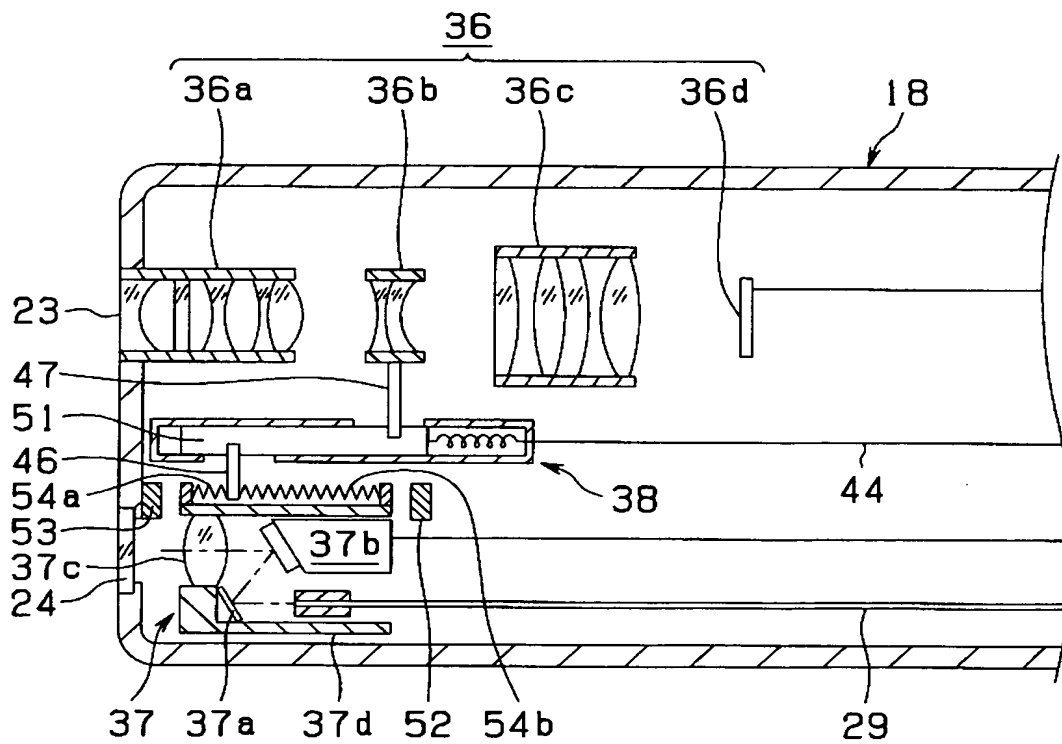
【図 6】



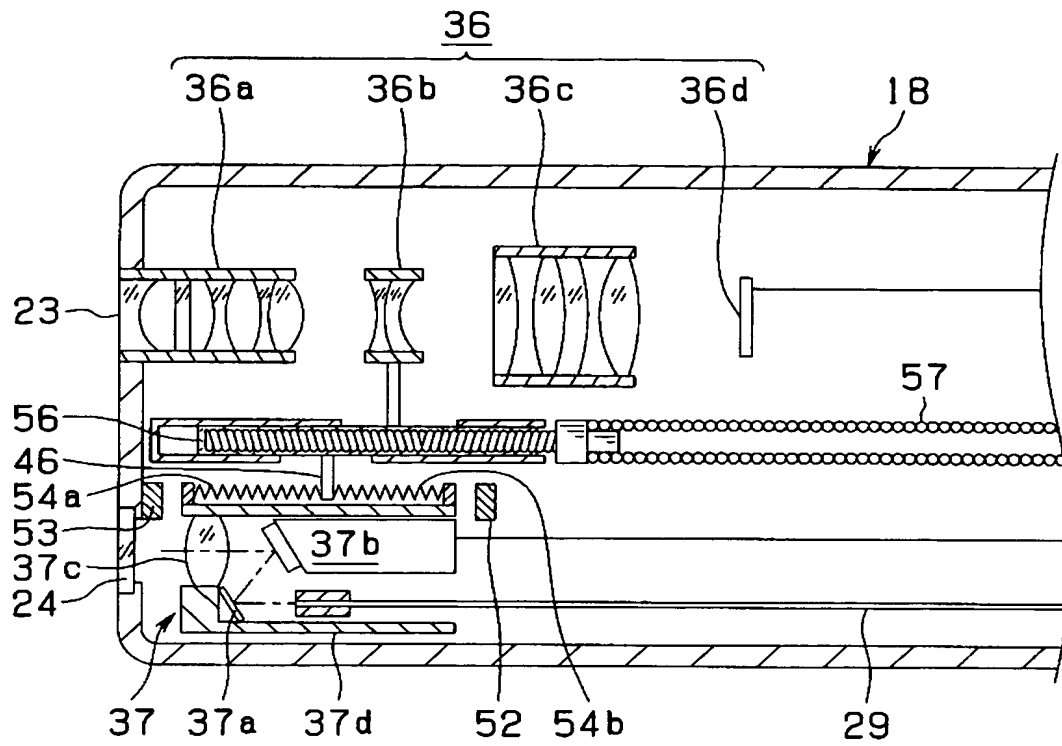
【図 7】



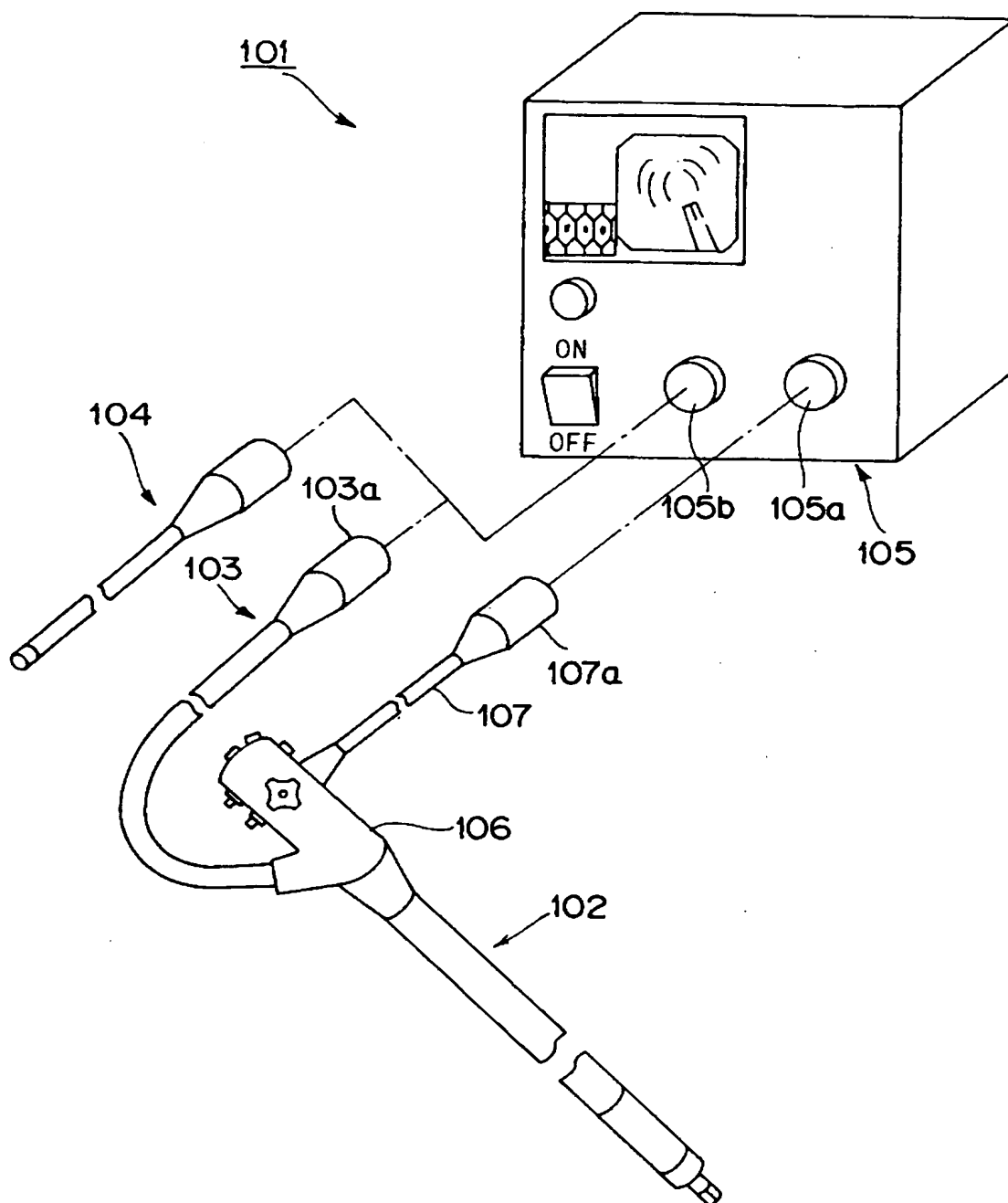
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 1つの内視鏡で内視鏡画像の拡大倍率の可変設定と、共焦点画像の焦点調整とを内視鏡先端部を太径化することなく可能にする。

【解決手段】 ズーム内視鏡1の先端部18に内視鏡観察用光学系を有する撮像ユニット36と被検体の観察部位を顕微観察する顕微観察光学系37とを内装し、内視鏡観察光学系のズーム光学系として機能する第2のレンズ群36bと顕微観察光学系37の対物光学系37cを保持する鏡枠37dとを、同一軸上の前後に配置した圧電アクチュエータ等を駆動源とする焦点調整用リニアアクチュエータ移動体40と画角調整用リニアアクチュエータ移動体41とで移動させる。両リニアアクチュエータ40, 41を同一軸上の前後に配設したので、内視鏡先端部18の省スペース化を実現することができる。

【選択図】 図3





特願 2 0 0 2 - 3 2 9 8 6 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社